

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Satoru KAWAHARA et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **July 22, 2003**

For: **OPTICAL FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 22, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Applns. Nos. 2002-214340 and 2002-214341,
respectively filed on July 23, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



Ken-Ichi Hattori
Reg. No. 32,861

Atty. Docket No.: 030841
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
KH/yap

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-214340

[ST.10/C]:

[JP2002-214340]

出願人

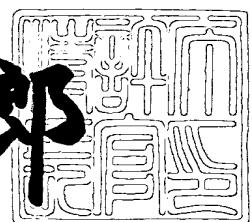
Applicant(s):

日東電工株式会社

2003年 5月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3031351

【書類名】 特許願

【整理番号】 T0004

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/30

G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東电工株式会社
内

【氏名】 河原 聰

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東电工株式会社
内

【氏名】 高橋 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東电工株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特2002-214340

【包括委任状番号】 0107308

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学フィルム及びそれを用いた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムであつて、該光学フィルムをガラス板に貼付した状態で70℃、120時間放置後の面内の透過光の最大色度差 $\Delta x y$ (max) が、0.008以下であることを特徴とする光学フィルム。

【請求項2】 対角の長さが250mm以上である請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】 前記反射型偏光子が、円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなる請求項1又は2に記載の光学フィルム。

【請求項4】 前記 $\lambda/4$ 層が、フィルム面内の最大屈折率を n_x 、その直交方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_y = n_z$ を満足する位相差フィルムと、 $n_z > n_x \geq n_y$ を満足する液晶層からなる請求項1～3のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項5】 前記 $\lambda/4$ 層の正面位相差値の分光特性が、 Δn_d (450nm) / Δn_d (550nm) < 1.0を満足する請求項1～4のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項6】 前記 $\lambda/4$ 層の45°傾斜方向の位相差値の分光特性が、 Δn_d (450nm) / Δn_d (550nm) < 1.03を満足する請求項1～5のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項7】 偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムであつて、該反射型偏光子が円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなり、かつ該 $\lambda/4$ 層の正面位相差値の分光特性が、 Δn_d (450nm) / Δn_d (550nm) < 1.0を満足することを特徴とする光学フィルム。

【請求項8】 前記 $\lambda/4$ 層の45°傾斜方向の位相差値の分光特性が、 Δn_d (450nm) / Δn_d (550nm) < 1.03を満足する請求項7に記載の光学フィルム。

【請求項9】 前記偏光板と前記反射型偏光子とが、感圧性粘着剤層を介して積層一体化されている請求項1～8のいずれかに記載の光学フィルム。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の光学フィルムを、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置（以下、LCDと略称することがある。）に用いられる光学フィルム、詳細には輝度向上フィルム、及びそれを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

LCDは、パソコン等に使用されており、近年、急激にその需要が増加しているが、液晶パネルへの偏光板貼合工程後のエージング過程等で偏光フィルムまたは輝度向上フィルムに熱がかかる、あるいは最近の高輝度・高精細化の流れの中で輝度を上げる為にバックライトのランプの本数が増えているためにパネル内部の温度が高くなる、といった事から近年光学フィルムに熱がかかる状況にある。その結果、液晶表示装置に使用される光学フィルムの耐加熱時の特性変化が問題になってきている。

【0003】

通常の偏光板は、PVAを延伸・染色後、保護フィルムであるトリアセチルセルロースを貼りあわせることで作製されるが、その製造方法から、延伸応力がフィルム内部に残り、加熱あるいは高温加湿時に収縮することが解っている。そのような偏光板のバックライト側に貼合し、使用する輝度向上フィルムには、偏光板の収縮応力がかかり、その構成部材であるλ板の位相差を変化させることができた。そして、λ板の位相差が変化すると、輝度向上フィルムとしての特性（輝度・色相）が変化し、その結果パネル面内での色バラツキが大きな問題となっている。

【0004】

ところで、偏光板の加熱時の収縮応力が、偏光板に貼合されている輝度向上フィルム、ひいてはその構成部材である $\lambda/4$ 層の位相差を変化させ、輝度向上フィルムとしての特性（透過光の色目）を変化させる。したがって、本問題の解決方法としては、①偏光板の寸法拳動を小さく（無く）する、②偏光板の収縮応力を緩和する層を入れる、③応力がかかっても位相差変動のしない $\lambda/4$ 層とする、④ $\lambda/4$ 層が位相差変動をしても、輝度向上フィルムの特性が変化しないようにする、といった方法が考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、 $\lambda/4$ 層の位相差が変動しても輝度向上フィルムの光学特性が変化しないかまたは変化量が小さく、そのため面内の輝度・色度バラツキの小さい光学フィルム、及びそれを積層してなる高耐久、すなわち使用時の液晶パネル面内の色度バラツキの小さな液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記課題を解決するため銳意検討を行った。その結果、輝度向上フィルムの構成の内、偏光分離機能を有する液晶層を透過してくる円偏光を直線偏光へ変換する機能を有する $\lambda/4$ 層として、従来のポリカーボネートのような波長分散特性（ $\Delta n_d(450\text{nm}) / \Delta n_d(550\text{nm}) > 1.0$ ）をもつフィルムを使用すると、位相差の変動に対し、広帯域での直線偏光化が出来ず、その結果輝度向上フィルムへの特性変化の影響度が高くなるが、逆の波長分散特性（ $\Delta n_d(450\text{nm}) / \Delta n_d(550\text{nm}) < 1.0$ ）をもつフィルムを使用すれば、広帯域での直線偏光化機能を保つことでき、その結果輝度向上フィルムへの特性変化への影響度が小さくなり、加熱時の輝度向上フィルムとしての特性（面内の輝度・色度バラツキ）変化を低減できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、本発明は、偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムであって、該光学フィルムをガラス板に貼付した状態で70℃、120時間放置

後の面内の透過光の最大色度差 $\Delta x y$ (max) が、0.008以下であること
を特徴とする光学フィルムを提供するものである。

【0008】

前記光学フィルム特性は、対角の長さが250mm以上の場合に好ましく適用
される。

【0009】

前記光学フィルムにおいては、反射型偏光子が、円偏光分離機能を有する液晶
ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなることが好ましい。

【0010】

前記 $\lambda/4$ 層は、フィルム面内の最大屈折率を n_x 、その直交方向の屈折率を
 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_y = n_z$ を満足する位相差
フィルムと、 $n_z > n_x \geq n_y$ を満足する液晶層からなることが好ましい。

【0011】

また、前記光学フィルムにおいては、前記 $\lambda/4$ 層の正面位相差値の分光特性
が、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.0$ を満足することが好
ましく、前記 $\lambda/4$ 層の45°傾斜方向の位相差値の分光特性が、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.03$ を満足することがさらに好ましい。

【0012】

また、本発明は、偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムであ
って、該反射型偏光子が円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との
組み合わせからなり、かつ該 $\lambda/4$ 層の正面位相差値の分光特性が、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.0$ を満足することを特徴とする光学フ
ィルムを提供するものである。前記 $\lambda/4$ 層の45°傾斜方向の位相差値の分光
特性は、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.03$ を満足するこ
とが好ましい。

【0013】

前記本発明の光学フィルムにおいては、偏光板と反射型偏光子とが、感圧性粘
着剤層を介して積層一体化されていることが好ましい。

【0014】

さらに、本発明は、前記光学フィルムを、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の光学フィルムは、偏光板と反射型偏光子とを一体化したものからなる。偏光板と一体化する反射型偏光子は、円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなるものが好ましく用いられる。その一例を図1に示した。1が偏光板、2が $\lambda/4$ 層、3が円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層である。なお、4は粘着剤等からなる接着層である。

【0016】

本発明において、光学フィルムのサイズは、特に限定されるものではなく、積層する液晶セルの大きさに合わせて適宜なサイズを決定することができる。特に対角の長さを250mm以上とした場合に、従来の光学フィルム（輝度向上フィルム）と比べて面内の輝度・色度バラツキを小さくすることができる。例えば、光学フィルムをガラス板に貼付した状態で、加熱信頼性試験（70°C × 120時間）に投入後、面内の透過光の最大色度差 $\Delta x y$ (max) を測定した場合、その値は0.008以下となる。

【0017】

偏光板としては、偏光機能を有する適宜なものを用いることができ、例えば、二色性物質を含有させた吸収型偏光板や、ポリエン配向フィルム、あるいは当該フィルムに透明保護層を設けたもの等が挙げられる。前記吸収型偏光板の例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したフィルム等が挙げられる。また、ポリエン配向フィルムの例としては、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等が挙げられる。なお、偏光板の厚さは、通常5～80μmであるが、これに限定されない。

【0018】

ここで、透明保護層となる保護フィルム素材としては、適宜な透明フィルムを

用いることができるが、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性等に優れるポリマーからなるフィルム等が好ましく用いられる。そのポリマーの例としては、例えば、ポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、あるいはアクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂等が挙げられ、これらは単独で又は2種以上組み合せて使用できる。中でも、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースを主成分とするものが好ましい。なお、両側に透明保護層を設ける場合、その表裏で異なるポリマー等からなるものを用いてもよい。また、保護層に用いられる透明保護フィルムは、本発明の目的を損なわない限り、ハードコート処理やアンチリフレクション処理（低反射処理）、ステイッキングの防止や拡散ないしアンチグレア（防眩）等を目的とした処理などを施したものであってもよい。

【0019】

円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層としては、自然光を反射と透過を介して左右の円偏光に分離する適宜なものを用いることができる。液晶ポリマーを用いることにより、液晶層の重畠効率や薄膜化などが容易になる。中でも、視角変化に対する光学特性の変化が小さく視野角の広さなどの点より、コレステリック層を呈する液晶ポリマー層が好ましく用いられる。前記のコレステリック液晶としては、適宜なものを用いることができ、特に限定はない。また複屈折の大きいコレステリック液晶分子ほど選択反射の波長域が広くなるため好ましい。好ましく用いられる円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層としては、コレステリック相を呈する液晶ポリマーからなるフィルムや、コレステリック液晶ポリマーからなる層をフィルム等の透明基材上に設けたものなどがあげられる。

【0020】

ここで、液晶ポリマーとしては、例えばポリエステル等の主鎖型液晶ポリマー、アクリル主鎖やメタクリル主鎖、シロキサン主鎖等からなる側鎖型液晶ポリマー、低分子カイラル剤含有のネマチック系液晶ポリマー、キラル成分導入の液晶ポリマー、ネマチック系とコレステリック系の混合液晶ポリマーなどがあげられ

る。取扱い性の点より、ガラス転移温度が30～150℃の液晶ポリマーが好ましく用いられる。

【0021】

コレステリック液晶ポリマー層の形成は、従来の配向処理に準じた方法で行うことができる。ちなみにその例としては、基板上にポリイミドやポリビニルアルコール等の膜を形成してレーヨン布等でラビング処理したものや、SiOの斜方蒸着層等からなる適宜な配向膜の上に液晶ポリマーを展開してガラス転移温度以上、等方相転移温度未満に加熱し、液晶ポリマー分子がグランジヤン配向した状態でガラス転移温度未満に冷却してガラス状態とし、当該配向が固定化された固化層を形成する方法などがあげられる。

【0022】

前記の基板としては、例えば、トリアセチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリイミドやポリアリレート、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、エポキシ系樹脂等のプラスチックからなるフィルム、あるいはガラス板などを用いることができる。基板上に形成した液晶ポリマーの固化層は、基板がフィルムからなる場合にはそれとの一体物としてそのまま円偏光分離層に用いることができ、基板より剥離してフィルム等からなる円偏光分離層として用いることもできる。フィルムからなる基板との一体物として形成する場合には、偏光の状態変化の防止性などの点より、位相差が可及的に小さいフィルムを用いることが好ましい。液晶ポリマーの固化層と基板との一体物で用いる場合、基板を光学フィルムの外側に配置することにより、表面保護フィルムとして機能しうる。

【0023】

液晶ポリマーの展開は、加熱溶融方式によってもよいし、溶剤による溶液として展開することもできる。その溶剤としては、例えば、塩化メチレン、シクロヘキサン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、N-メチルピロリドン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。展開は、バーコーター・スピナー、ロールコーナー、グラビア印刷方式などの適宜な塗工機にて行うことができる。展開に際しては、必要に応じ配向膜を介したコレステリック液晶層の重畠方式なども採

ることができる。

【0024】

液晶ポリマー層の厚さは、配向の乱れや透過率低下の防止、選択反射性（円偏光二色性を示す波長範囲）などの点より、 $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 70 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ である。なおコレステリック液晶層等の円偏光分離層の形成に際しては、安定剤や可塑剤、あるいは金属類などからなる種々の添加剤を必要に応じて配合することができる。液晶ポリマー層は、図1に例示の如く単層の円偏光分離層3からなってもよいし、2層又は3層以上の円偏光分離層を有する重畠物として形成することもできる。

【0025】

したがって、円偏光分離層は、液晶ポリマーからなるコレステリック液晶層を透明基材で支持した形態、コレステリック液晶層の液晶ポリマーのフィルムからなる形態、それらの形態物を適宜な組み合わせで重畠した形態などの適宜な形態とすることができます。前記の場合、コレステリック液晶層をその強度や操作性などに応じて1層又は2層以上の支持体で保持することもできる。2層以上の支持体を用いる場合には、偏光の状態変化を防止する点などより例えば無配向のフィルムや、配向しても複屈折の小さいトリアセートフィルムなどの如く位相差が可及的に小さいものが好ましく用いられる。

【0026】

また、 $\lambda/4$ 層としては、直線偏光を楕円又は円偏光に変えたり、楕円又は円偏光を直線偏光に変えることのできる適宜なものを用いることができる。 $\lambda/4$ 層は、上記円偏光を直線偏光に変換することを主に行う位相差フィルムと、反射偏光子としての円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層による斜め方向視認時の色付きを補償するための液晶層からなるものが好ましく用いられる。この $\lambda/4$ 層を形成する位相差フィルムは、フィルム面内の最大屈折率を n_x 、その直交方向の屈折率を n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたとき、 $n_x > n_y = n_z$ を満足するものが好ましく用いられる。同様に液晶層は、 $n_z > n_x \geq n_y$ を満足するものが好ましく用いられる。

【0027】

補償用の液晶層を設けた $\lambda/4$ 層は、例えば、 $\lambda/4$ 板にネマチック系の液晶による塗工層を設ける方法等により形成することができ、塗工方法は前記した方法等が挙げられる。

【0028】

前記 $\lambda/4$ 層は、その正面位相差値の分光特性が、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.0$ を満足することが好ましい。輝度向上フィルム特性への影響という観点では、位相差フィルムの波長分散特性の影響が大きいが、特に斜め方向視認時（すなわち斜め入射時）では、 $\lambda/4$ 層の液晶層の位相差の発現が大きくなるために、その波長分散特性の影響も大きくなる。そのため、位相差フィルムと液晶層の斜め方向（斜め入射時）の波長分散特性に関しても、 $\Delta n_d (450\text{nm}) / \Delta n_d (550\text{nm}) < 1.03$ を満足することが好ましい。

【0029】

位相差フィルムとしては、応力がかからても位相差が変動しないなどの点より、光弾性係数が $40 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下の透明ポリマーフィルムからなるフィルムが好ましく用いられる。位相差フィルムは、高分子フィルムを一軸や二軸等で適宜に延伸処理してなるフィルム等として得ることができる。また、その特性は、フィルムの材質や厚さ、延伸倍率や延伸温度等の条件を変えることにより制御することができる。

【0030】

ちなみに、前記の高分子フィルムの具体例としては、例えばポリカーボネット、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、酢酸セルロース系ポリマー（トリアセチルセルロースなど）、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミドや液晶ポリマーなどが挙げられる。

【0031】

上記の $\lambda/4$ 層を、円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と積層一体化することにより、円偏光分離層を垂直透過した円偏光を色変化させることなく直線偏

光化して偏光板を吸収ロスなく透過しやすい光とし、かつ円偏光分離層を斜め透過して精円偏光化し、色変化を生じた光の位相を補償して色変化を低減し、偏光板を介した視認を色付きの少ない中間色とすることができる。

【0032】

前記の $\lambda/4$ 層の厚さは、単層物に基づき10～500μm、好ましくは20～200μmであるが、これに限定されない。 $\lambda/4$ 層は、図1に示すような単層の $\lambda/4$ 層からなってもよいし、位相差が相違する2層又は3層以上の位相差層の重疊体からなってもよい。また $\lambda/4$ 層は、図2乃至図3に示すように、 λ 板（位相差フィルム）21と液晶層22とからなってもよい。

【0033】

本発明において反射型偏光子は、上述したように、円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなるものが好ましく用いられるが、上記した光学フィルム特性を満たすものであれば、特に限定されない。従って、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの（3M社製「D-BEF」等）、コレステリック液晶層、就中コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したもの（日東電工社製「PCF350」、Merck社製「Transmax」）の如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いよう。

【0034】

図2～図4には、本発明の光学フィルムの好ましい実施形態を示した。図例中、1は偏光板、2は $\lambda/4$ 層、31はコレステリック液晶層、32は表面保護フィルム（基板）である。また、4は粘着剤等からなる接着層である。

【0035】

偏光板を $\lambda/4$ 層の上側に配置するに際して、 $\lambda/4$ 層の進相軸又は遅相軸に対する偏光板の偏光軸の配置角度は、 $\lambda/4$ 層の位相差特性や、それに入射する円偏光の特性などに応じて適宜に決定しうるが、光利用効率の向上等の点より $\lambda/4$ 層を介し直線偏光化された光の偏光方向に対し偏光板の透過軸を可及的に平

行に配置することが好ましい。

【0036】

本発明の光学フィルムは、自然光等の光源からの光を円偏光分離層による反射と透過を介して左右の円偏光に分離し、円偏光分離層を透過した円偏光や楕円偏光を $\lambda/4$ 層で直線偏光化して色変化の少ない状態で偏光板等に光を供給できるようにしたものである。

【0037】

従って図5に例示した如く、サイドライト型導光板やELランプなどの適宜な面光源5の上に、偏光素子をその円偏光分離層3の側を介して配置することにより液晶表示装置のバックライト等として好適な照明装置を形成することができる。なお図例では、導光板5を用いたものを示している。図2の照明装置によれば、導光板5の表面より出射した光は、導光板の表面側に配置した円偏光分離層3を所定の円偏光（垂直）や楕円偏光（斜め）として透過し、 $\lambda/4$ 層2を介し直線偏光化されて偏光板1に入射する。一方、所定外の円偏光として円偏光分離層3で反射された光は、導光板に再入射して裏面等に配置された反射層6を介し反射され、戻り光として再び円偏光分離層3に入射する。円偏光分離層による反射光は、導光板の裏面で反射される際に偏光状態が変化させられ、導光板、反射層により分離された円偏光が偏光解消され自然光となる。またそれが円偏光分離され、繰り返される。

【0038】

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態とする。すなわち元の自然光状態にもどす。この非偏光状態すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射して、拡散板を再び通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一の明るい画面を提供することができる。元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加

し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

【0039】

前記の如くサイドライト型導光板では、反射光が円偏光分離層と導光板の反射層の間に閉じ込められ、その間で反射を繰り返す内に偏光状態が変換されて円偏光分離層を透過しうる状態となり、入射光の初期透過光と共に射出され、これにより反射ロスによる光の未利用分が低減される。

【0040】

一方、円偏光分離層より射出した光は $\lambda/4$ 層を介して直線偏光や直線偏光成分の多い楕円偏光に変換され、この変換光はその直線偏光方向が偏光板の透過軸と合致したとき、殆ど吸収されずに偏光板を透過し、これにより吸収ロスによる光の未利用分も低減される。その結果、従来では反射ロスや吸収ロスとなっていた光も有効利用でき、光の利用効率を向上させることができる。従って面光源としてはサイドライト型の導光板が好ましく用いられる。

【0041】

前記の導光板としては、裏面に反射層を有して光を表面側に出射するようにした適宜なものを用いることができる。好ましくは、光を吸収なく効率的に射出するものが用いられる。（冷、熱）陰極管等の線状光源や発光ダイオード等の光源を導光板5の側面に配置し、その導光板に導光板内を伝送される光を拡散や反射、回折や干渉等により板の片面側に出射するようにした、液晶表示装置で公知のサイドライト型バックライトなどはその例である。

【0042】

前記において、内部の伝送光を片面側に出射するようにした導光板は、例えば透明又は半透明の樹脂板の光出射面又はその裏面にドット状やストライプ状に拡散体を設けたものや、樹脂板の裏面に凹凸構造を付与したものなどとして得ることができる。

【0043】

一方の面側に光を射出する導光板は、それ自体で円偏光分離層で反射された光を偏光変換する機能を有しうるが、導光板の裏面に反射層6を設けることで反射

ロスをほぼ完全に防止することができる。拡散反射層や鏡面反射層などの反射層は、円偏光分離層で反射された光を偏光変換する機能に優れ、本発明においては好ましい。ちなみに凹凸面等で代表される拡散反射層は、その拡散に基づいて偏光状態がランダムに混在し偏光の解消状態を形成する。またアルミニウムや銀等の蒸着層、それを設けた樹脂板、金属箔などからなる金属面で代表される鏡面反射層は、円偏光が反射されるとその偏光状態が反転する。

【0044】

導光板の形成に際しては、均一な発光を得るための拡散板、光の出射方向を制御するためのプリズムシート、漏れ光を戻すための反射手段、線状光源からの出射光を導光板の側面に導くための光源ホルダなどの補助手段を必要に応じて所定位置に配置して適宜な組合せ体とされる。なお導光板の表面側（光出射側）に配置した拡散板やプリズムシート、あるいは導光板に付与したドットなどは拡散効果等で反射光の位相を変化させる偏光変換手段として機能しうる。

【0045】

本発明の光学フィルムは、分離状態にある偏光板と反射型偏光子とを一体化したものであり、接着層または粘着層を介して積層一体化したものが好ましく用いられる。

【0046】

また、本発明において、光学部材や照明装置を形成する反射板や導光板の各部品は、必要に応じて接着層または粘着層を介して積層一体化することができる。形成部品の積層一体化は、各界面での反射ロスの抑制や各界面への異物等の侵入防止による表示品位等の低下予防、光学系のズレによる補償効率や偏光変換効率等の低下防止などに有効である。前記の積層一体化には適宜な接着剤等を用いることができるが、中でも、応力緩和性に優れる感圧性粘着剤が、光源等からの熱で光学フィルムに生じる応力を抑制して、光弾性変形により発生する屈折率の変化を防止し、明るくて視認性や表示品位の信頼性に優れる液晶表示装置を形成する点などより好ましく用いられる。

【0047】

粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコーン系ポリマー、ポリエ

ステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる、応力緩和性に優れる透明な粘着剤が用いられる。中でも、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましく用いられる。

【0048】

粘着層の厚さは適宜に決定してよい。一般には、接着力や薄型化等の点より1～500μm、好ましくは2～200μm、特に好ましくは5～100μmとされる。なお粘着層には必要に応じて、石油系樹脂やロジン系樹脂、テルペン系樹脂やクマロンインデン系樹脂、フェノール系樹脂やキシレン系樹脂、アルキド系樹脂の如き粘着付与剤、フタル酸エステルやリン酸エステル、塩化パラフィンやポリブテン、ポリイソブチレンの如き軟化剤、あるいはその他の各種充填剤や老化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

【0049】

積層一体化した光学フィルムの形成は、例えばフィルム等の薄葉体を剥離剤で表面処理してなるセパレータ上に設けた粘着層を円偏光分離層の接着面に移着し、その上に $\lambda/4$ 層を圧着し、更にその $\lambda/4$ 層の上に粘着層を同様にして移着し、その上に偏光板を配置して圧着する方式などがあげられる。

【0050】

本発明による光学フィルムは、実用に際して他の光学層と積層した光学部材として用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板、半透過反射板、位相差板、視角補償フィルムなどの、液晶表示装置等の形成に用いられことのある適宜な光学層の1層又は2層以上を用いることができる。

【0051】

本発明による光学フィルムや光学部材には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、アクリル系等の従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。中でも、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などとすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよ

い。

【0052】

上記の光学フィルムや光学部材に設けた粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的にセパレータにて仮着力バーすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護フィルム等に準じた適宜な薄葉体に、必要に応じシリコーン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コートを設ける方式などにより形成することができる。

【0053】

なお本発明においては、光学フィルムや光学部材を形成する偏光板、円偏光分離層、 $\lambda/4$ 層、導光板、接着層やその他の光学素子等の部品を、例えばサリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0054】

本発明による光学フィルムは、液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができるが、液晶セルの観認背面側に偏光板を有する液晶表示装置の形成に特に好ましく用いられる。液晶表示装置は、本発明による光学フィルムを配置してなる透過型や反射型、あるいは半透過反射型等の従来に準じた適宜な構造を有するものとして形成することができる。従って液晶表示装置を形成する液晶セルは任意であり、例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック型に代表される単純マトリクス駆動型のものなどの適宜なタイプの液晶セルを用いたものであってよい。非ツイスト系の液晶や二色性物質を液晶中に分散させたゲストホスト系の液晶、あるいは強誘電性液晶を用いたものなどにも用いうる。

【0055】

なお液晶表示装置の形成に際しては、例えば観認側の偏光板の上に設ける光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、プリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に

1層又は2層以上配置することができる。

【0056】

【実施例】

以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例のみに限定されるものではない。

【0057】

(実施例1)

ヨウ素を含有させたポリビニルアルコール(PVA)フィルムからなる偏光子の両側にトリアセチルセルロース(TAC)フィルムを保護フィルムとして貼り合せてなる厚さ $110\text{ }\mu\text{m}$ の偏光板と、別に作製した、TACを基材とした厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のコレステリック液晶ポリマー層(液晶ポリマー層の厚み： $5\sim10\text{ }\mu\text{m}$)と、 $\Delta n_d(450\text{ nm})/\Delta n_d(550\text{ nm})=0.86$ の変性ポリカーボネート透明フィルムを延伸することで得た厚さ $90\text{ }\mu\text{m}$ の $1/4$ 波長板にネマチック液晶層を積層した $\lambda/4$ 層とからなる反射型偏光子を、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系粘着層を介して積層一体化し、光学フィルムを得た。なお、反射型偏光子は、 $1/4$ 波長板と偏光板とが隣接するように配置し、偏光板の吸収軸と $1/4$ 波長板の延伸軸を 45° の角度で配置した。

【0058】

(実施例2)

ヨウ素を含有させたポリビニルアルコール(PVA)フィルムからなる偏光子の両側にトリアセチルセルロース(TAC)フィルムを保護フィルムとして貼り合せてなる厚さ $110\text{ }\mu\text{m}$ の偏光板と、別に作製した、TACを基材とした厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のコレステリック液晶ポリマー層と、 $\Delta n_d(450\text{ nm})/\Delta n_d(550\text{ nm})=0.96$ の変性ポリカーボネート透明フィルムを延伸することで得た厚さ $90\text{ }\mu\text{m}$ の $1/4$ 波長板にネマチック液晶層を積層した $\lambda/4$ 層とからなる反射型偏光子を、実施例1と同様にして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系粘着層を介して積層一体化し、光学フィルムを得た。

【0059】

(比較例1)

ヨウ素を含有させたポリビニルアルコール（PVA）フィルムからなる偏光子の両側にトリアセチルセルロース（TAC）フィルムを保護フィルムとして貼り合せてなる厚さ $110\text{ }\mu\text{m}$ の偏光板と、別に作製した、TACを基材とした厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のコレステリック液晶ポリマー層と、 $\Delta n_d(450\text{ nm})/\Delta n_d(550\text{ nm}) = 1.08$ （帝人化成（株）パントライト）の透明フィルムを延伸することで得た $1/4$ 波長板とからなる反射型偏光子を、実施例1と同様にして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系粘着層を介して積層一体化し、光学フィルムを得た。

【0060】

(比較例2)

ヨウ素を含有させたポリビニルアルコール（PVA）フィルムからなる偏光子の両側にTACフィルムを保護フィルムとして貼り合せてなる厚さ $110\text{ }\mu\text{m}$ の偏光板と、別に作製した、TACを基材とした厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のコレステリック液晶ポリマー層と、 $\Delta n_d(450\text{ nm})/\Delta n_d(550\text{ nm}) = 1.07$ の変性ポリエステル透明フィルムを延伸することで得た $1/4$ 波長板とからなる反射型偏光子を、実施例1と同様にして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系粘着層を介して積層一体化し、光学フィルムを得た。

【0061】

(比較例3)

ヨウ素を含有させたポリビニルアルコール（PVA）フィルムからなる偏光子の両側にTACフィルムを保護フィルムとして貼り合せてなる厚さ $110\text{ }\mu\text{m}$ の偏光板と、別に作製した、TACを基材とした厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のコレステリック液晶ポリマー層と、 $\Delta n_d(450\text{ nm})/\Delta n_d(550\text{ nm}) = 1.01$ （JSR（株）ARTON）の透明フィルムを延伸することで得た $1/4$ 波長板とからなる反射型偏光子を、実施例1と同様にして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル系粘着層を介して積層一体化し、光学フィルムを得た。

【0062】

(評価方法)

15インチサイズ（ $307.1 \times 230.6\text{ mm}$ 、対角 384 mm ）の上記方法にて作製した光学フィルムを、ガラスの片面に貼り合わせ、オートクレーブ（

50°C × 5気圧 × 15min) にて密着させた。これを、70°Cの加熱条件下に120時間投入した後、トプコン社製BM-5Aを用いて、面内の色度x, yを測定し、下記計算式により面内最大色度差 Δxy (max) を求めた。

$$\Delta xy \text{ (max)} = \sqrt{((x_{\max} - x_{\min})^2 + (y_{\max} - y_{\min})^2)}$$

x_{\max} : 面内最大x値

x_{\min} : 面内最小x値

y_{\max} : 面内最大y値

y_{\min} : 面内最小y値

【0063】

評価結果をまとめて表1及び表2に示す。なお、効果は以下の基準で評価した

◎ : 面内の色度バラツキが極めて小さい

○ : 面内の色度バラツキが小さい

× : 面内の色度バラツキが大きい

【0064】

【表1】

	面内 Δxy (max)	$\Delta nd[450] / \Delta nd[550]$ (*1)	面内 Δnd バラツキ R
実施例 1	0. 002	0. 86	7
実施例 2	0. 004	0. 96	9
比較例 1	0. 018	1. 08	23
比較例 2	0. 006	1. 07	11
比較例 3	0. 002	1. 01	3

(註*1) 正面分散特性

【0065】

【表2】

	$\Delta nd[450] / \Delta nd[550]$ (*2)	光弾性係数 $\times 10^{12} [m^2/N]$	効 果
実施例 1	0. 94	15. 1	◎
実施例 2	1. 01	18. 4	○
比較例 1	1. 10	90. 0	×

比較例2	1. 09	27. 8	△
比較例3	1. 03	4. 1	○

(註*2) 斜め45° 傾斜分散特性

【0066】

表1及び表2から明らかなように、 $\lambda/4$ 層の光学特性を、 Δn_d (450 nm) / Δn_d (550 nm) < 1とすることにより、面内の位相差変動が大きくても、面内の色度バラツキを小さくすることができた。また、本発明例によれば、使用時の経時の面内色変化が小さく、高耐久な液晶表示用輝度向上フィルム及び液晶表示装置を得ることができた。

【0067】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明の偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムは、ガラス板に貼付した状態で70°C、120時間放置後の面内の透過光の最大色度差 $\Delta x y$ (max) が0.008以下であることにより、使用時の液晶パネル面内の色度バラツキの小さい液晶表示装置を得ることができる。

【0068】

また、本発明によれば、 $\lambda/4$ 層の位相差が変動しても、輝度向上フィルムの光学特性が変化しないかまたは変化量が小さいため、使用時の液晶パネル面内の輝度・色度バラツキの小さい、高耐久な液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光学フィルムの一実施形態を示す断面概略図である。

【図2】

本発明の光学フィルムの一実施形態を示す断面概略図である。

【図3】

本発明の光学フィルムの一実施形態を示す断面概略図である。

【図4】

本発明の光学フィルムの一実施形態を示す断面概略図である。

【図5】

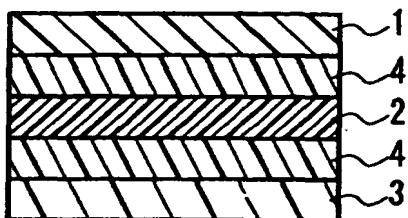
本発明の光学フィルムを用いた照明装置例の断面概略図である。

【符号の説明】

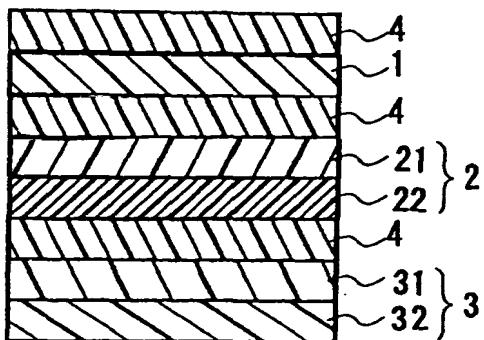
- 1 偏光板
- 2 $\lambda/4$ 層
- 2 1 λ 板
- 2 2 液晶層（ポジティブ）
- 3 円偏光分離層
- 3 1 液晶層（コレステリック）
- 3 2 表面保護フィルム
- 4 接着層
- 5 面光源
- 6 反射層

【書類名】 図面

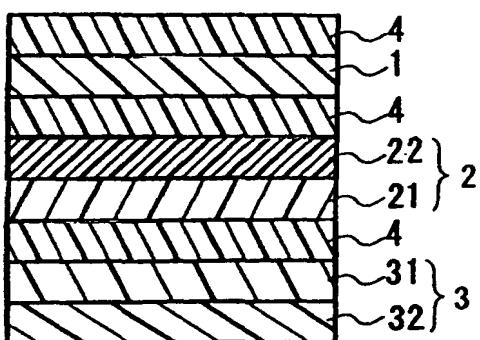
【図1】



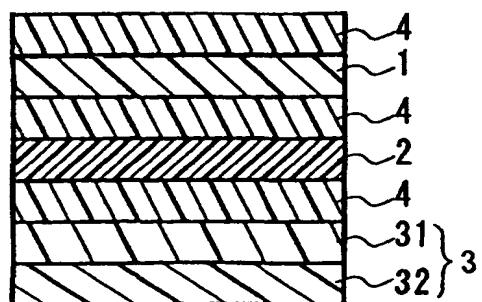
【図2】



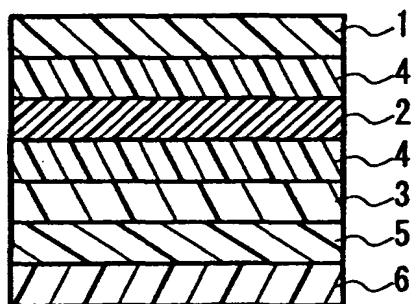
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 $\lambda/4$ 層の位相差が変動しても輝度向上フィルムの光学特性が変化しないかまたは変化量が小さく、そのため面内の輝度・色度バラツキの小さい光学フィルム、及びそれを積層してなる高耐久な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 偏光板と反射型偏光子とを一体化してなる光学フィルムであって、該光学フィルムをガラス板に貼付した状態で 70℃、120時間放置後の面内の透過光の最大色度差 $\Delta x y$ (max) が、0.008 以下である。この光学フィルムは、反射型偏光子が円偏光分離機能を有する液晶ポリマー層と $\lambda/4$ 層との組み合わせからなり、かつ該 $\lambda/4$ 層の正面位相差値の分光特性が、 $\Delta n d$ (450 nm) / $\Delta n d$ (550 nm) < 1.0 を満足するものである。

【選択図】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000003964]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

氏 名 日東電工株式会社